

PCT/JP 03/15797

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

10.12.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 9 2 3 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 5 9 2 3 2]

出 願 人 日 本 碍 子 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

RECEIVED	
06 FEB 2004	
WIPO	PCT

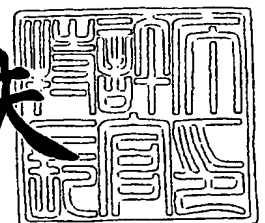
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 WP04251

【提出日】 平成14年12月11日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 C04B 41/80
B01D 46/00

【発明の名称】 目封止ハニカム構造体及びその製造方法

【請求項の数】 15

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番 5 6 号 日本碍子株式
会社内

【氏名】 市川 結輝人

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番 5 6 号 日本碍子株式
会社内

【氏名】 森 慎也

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番 5 6 号 日本碍子株式
会社内

【氏名】 宮本 満

【特許出願人】

【識別番号】 000004064

【氏名又は名称】 日本碍子株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088616

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 一平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009689

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001231

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 目封止ハニカム構造体及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一の端面から他の端面まで軸方向に貫通する複数のセルを形成するように配置された隔壁と、前記隔壁の外周を囲む外周壁と、前記セルを何れかの端面において目封止するように配置された目封止部を有する目封止ハニカム構造体であって、外周壁近傍に配置された少なくとも一部の目封止部が、端面より突出しており、かつ突出部の先端が概ね平坦又は緩やかな曲面であることを特徴とする目封止ハニカム構造体。

【請求項 2】 外周近傍以外の部分に配置された一部又は全部の目封止部が、端面より突出しており、かつ突出部の先端が概ね平坦又は緩やかな曲面である請求項 1 に記載の目封止ハニカム構造体。

【請求項 3】 軸方向に直交する断面形状が略円形状である部分を含む突出部を含む目封止部を有する請求項 1 又は 2 に記載の目封止ハニカム構造体。

【請求項 4】 軸方向に直交する断面形状が略多角形状である部分を含む突出部を含む目封止部を有する請求項 1 又は 2 に記載の目封止ハニカム構造体。

【請求項 5】 前記略多角形状が、角部が直線状又は曲線状に切り取られた形状である請求項 4 に記載の目封止ハニカム構造体。

【請求項 6】 軸方向に平行な断面形状が略四角形状である突出部を含む目封止部を有する請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載の目封止ハニカム構造体。

【請求項 7】 前記略四角形状が、角部が直線状又は曲線状に切り取られた形状である請求項 6 に記載の目封止ハニカム構造体。

【請求項 8】 端面から各突出部の先端までの最大高さが、概ね同じである請求項 1 ～ 7 の何れか 1 項に記載の目封止ハニカム構造体。

【請求項 9】 突出部の気孔率が、目封止ハニカム構造体のその他の部分の気孔率よりも小さい請求項 1 ～ 8 の何れか 1 項に記載の目封止ハニカム構造体。

【請求項 10】 一の端面から他の端面まで軸方向に貫通する複数のセルを形成するように配置された多孔質の隔壁を有するハニカム構造体に対して、前記セルの少なくとも一部を何れかの端面において目封止する目封止工程を含む目封止ハ

ニカム構造体の製造方法であって、前記目封止工程が、一部のセルをマスクするようにフィルムを端面に配置するマスキング副工程と、目封止材をマスキングされていない所定セルに充填する充填副工程を含み、前記充填副工程が、目封止材を前記フィルムの上面と同一高さ以上に充填することを特徴とする目封止ハニカム構造体の製造方法。

【請求項 11】 充填副工程において、目封止材を少なくとも 2 回に分けて充填する請求項 10 に記載の目封止ハニカム構造体の製造方法。

【請求項 12】 充填副工程において、目封止材を 1 回で充填する請求項 10 に記載の目封止ハニカム構造体の製造方法。

【請求項 13】 目封止材が、液体を含むスラリーであり、前記液体が実質的に隔壁に浸透しない液体である請求項 12 に記載の目封止ハニカム構造体の製造方法。

【請求項 14】 マスキング副工程において、総てのセルを覆うようにフィルムを配置し、そのフィルムにおける所定のセルに対応する部分に穴をあける請求項 10～13 に記載の目封止ハニカム構造体の製造方法。

【請求項 15】 穴の周囲がフィルムの厚み方向に盛り上がるように穴をあける請求項 14 に記載の目封止ハニカム構造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、目封止ハニカム構造体及びその製造方法に関し、特に破損しにくく、耐久性の向上を図ることができ、DPF（ディーゼルパティキュレートフィルタ）等のフィルタに好適に用いることができる目封止部を有するハニカム構造体及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 ハニカム構造体を DPF 等のフィルタとして用いる場合に、一般に図 11（a）～（c）に示すように、一の端面 42 から他の端面 44 まで軸方向に貫通する複数のセル 3 を形成するように配置された多孔質の隔壁 2 と、隔壁 2 の外周を囲む外周壁 7 と、セル 3 を何れかの端面において目封止するように配置された目封止部 4 を有する目封止ハニカム構造体 1 の形態で用いる。このよ

うな形態とすることにより、一方の端面 42 からセル内に流入する被処理流体は、多孔質の隔壁 2 を通って別のセル 3 を経て他の端面 44 から排出される。この際、隔壁 2 がフィルタとなって、粒子状物質などを捕捉する。

【0003】 そして、目封止ハニカム構造体は、図 12 に示すように、例えば、セラミックス製のマット 24 を外周壁の周りに巻いた状態で金属製の缶体 20 に収納され、缶体内に設置された金属製のリング状の固定部材 22 で固定されて自動車などに装着されて使用される場合がある（例えば特許文献 1 参照）。

【0004】 このような用途に使用される目封止ハニカム構造体は、振動により破損しにくいこと、圧力損失が小さいこと、耐熱衝撃性が良好なことなどが求められる。

【0005】 目封止ハニカム構造体を DPF 用として用いる際に、粒子状物質の堆積による圧力損失の急増を防止する方法として、封止部に、セルの端面より上流側に向かって細くなる形状にて突出する突出部位が形成された目封止ハニカム構造体が提案されている（特許文献 2 参照）。

【0006】

【特許文献 1】

特開平 8-281034 号公報

【特許文献 2】

特開 2002-309922 号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、上記提案とは異なる観点から圧力損失を低減し、破損が生じにくい目封止ハニカム構造体及びその製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、上記課題を解決すべく外周壁近傍に生じ得るクラックについて詳細に検討した。従来の封止部は、図 11 (c) に示すように、端面 42 とほぼ同一面に先端が形成されており、従って、図 12 に示すように、缶体 20 に固定されたリング状の固定部材 22 で目封止ハニカム構造体を缶体 20 内に固定する場合、外周壁近傍における隔壁の端部及び外周壁の

端部と固定部材 22 とが直接接触する。そして、高温の排ガス等の被処理流体が缶体 20 内に流入する際に缶体 20 及び固定部材 22 が加熱されて膨張することにより、固定部材 22 が端面 42 を押さえながら外周方向へ移動する。従って、大きな熱が加わる場合には、この移動の際に受ける応力により、端面における外周壁近傍にクラックが発生する場合が考えられる。また、金属線をネット状に編んでリング状にしたワイヤメッシュリング（図示せず）を、クッション材として、固定部材 22 と端面 42 との間に配置する場合もある。この場合には、ワイヤメッシュリングが端面 42 に直接接触し、更に目封止されていないセルの開口部に食い込む形となる。そして固定部材の移動とともにワイヤメッシュが移動しワイヤメッシュが食い込んだ部分の隔壁に応力がかかりクラックを誘発する場合も考えられる。

【0009】 また、外周壁近傍のセルの開口部を固定部材 22 が覆ってしまうことにより、外周壁近傍のセルには、被処理流体が流入せずフィルタとしての機能を果たすことができなくなり、圧力損失が増大する。また、外周壁近傍のセルに高温の被処理流体が流入しないことにより、高温の被処理流体が流入する内側のセルとの温度差が生じ、熱衝撃によるクラックも発生しやすくなると考えられる。

【0010】 本発明は、このような知見に基づき、固定部材と外周壁近傍の接触状態を改良することにより、クラックが外周壁近傍に発生する可能性を低減すると共に、圧力損失の低減を図ったものであり、即ち、一の端面から他の端面まで軸方向に貫通する複数のセルを形成するように配置された隔壁と、前記隔壁の外周を囲む外周壁と、前記セルを何れかの端面において目封止するように配置された目封止部を有する目封止ハニカム構造体であって、少なくとも外周壁近傍に配置された少なくとも一部の目封止部が、端面より突出しており、かつ突出部の先端が概ね平坦又は緩やかな曲面であることを特徴とする目封止ハニカム構造体を提供するものである。

【0011】 本発明の目封止ハニカム構造体において、更に、外周近傍以外の部分に配置された一部又は全部の目封止部が、端面より突出しており、かつ突出部の先端が概ね平坦又は緩やかな曲面であるであることが好ましい。また、軸方

向に直交する断面形状が略円形状である部分を含む突出部を含む目封止部を有することが好ましく、また、軸方向に直交する断面形状が略多角形状である部分を含む目封止部を有することも好ましく、前記略多角形状が、角部が直線状又は曲線状に切り取られた形状であることも更に好ましい。また、軸方向に平行な断面形状が、略四角形状である突出部を含む目封止部を有することが好ましく、前記略四角形状が、角部が直線状又は曲線状に切り取られた形状であることが更に好ましい。また、本発明の目封止ハニカム構造体において、端面から各突出部の先端までの最大高さが、概ね同じであることが好ましい。また、突出部の気孔率が、目封止ハニカム構造体のその他の部分の気孔率よりも小さいことが好ましい。

【0012】 本発明は、また、一の端面から他の端面まで軸方向に貫通する複数のセルを形成するように配置された多孔質の隔壁を有するハニカム構造体に対して、前記セルの少なくとも一部を何れかの端面において目封止する目封止工程を含む目封止ハニカム構造体の製造方法であって、前記目封止工程が、一部のセルをマスクするようにフィルムを端面に配置するマスキング副工程と、目封止材をマスキングされていない所定セルに充填する充填副工程を含み、前記充填副工程が、目封止材を前記フィルムの上面と同一高さ以上に充填することを特徴とする目封止ハニカム構造体の製造方法を提供するものである。

【0013】 本発明の充填副工程において、目封止材を少なくとも2回に分けて充填することが好ましい。また、充填副工程において、目封止材を1回で充填することも好ましく、更に、目封止材が、液体を含むスラリーであり、前記液体が実質的に隔壁に浸透しない液体であることが好ましい。また、本発明のマスキング副工程において、総てのセルを覆うようにフィルムを配置し、そのフィルムにおける所定のセルに対応する部分に穴をあけることが好ましく、更に、穴の周囲がフィルムの厚み方向に盛り上がるように穴をあけることが好ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の、目封止ハニカム構造体及びその製造方法を具体的な実施形態に基づき詳細に説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。なお、以下において、軸方向（例えば、図1に示す軸方向）に直交する断面を直交断面、軸方向に平行な断面を平行断面という。

【0015】 本発明の目封止ハニカム構造体1は、図1(a)、(b)に示すように、一の端面42から他の端面44まで軸方向に貫通する複数のセル3を形成するように配置された隔壁2と、隔壁2の外周を囲む外周壁7と、セル3を何れかの端面において目封止するように配置された目封止部4a、4bを有する。

【0016】 本発明の重要な特徴は、図1(b)に示すように、外周壁7近傍に配置された目封止部4aの中の少なくとも一部の目封止部が端面42より突出しており、かつ突出部5の先端6が図2(a)～(h)に示すように概ね平坦、又は図3(a)～(e)に示すように緩やかな曲面となっていることである。

【0017】 このような形態とすることにより、図4に示すように、固定部材22によりこの目封止ハニカム構造体を固定して缶体20に収納した場合に、この先端6と固定部材22が接触し、固定部材22と外周壁7又は外周近傍のセル3aを形成する隔壁2とは直接接触しないようになる。従って、熱膨張により固定部材が外周方向へ移動する際に生じやすい、外周壁7及び／又は外周近傍のセル3aを形成する隔壁2のクラックの低減を図ることが可能となる。

【0018】 また、固定部材22が外周近傍のセル3aを直接覆わなくなることにより、外周近傍のセルにも被処理流体が流入でき、圧力損失の低減を図ることができる。更に、外周近傍のセルと内側のセルの温度差を低減することができ、熱応力によるクラックの可能性を低減することもできる。

【0019】 このような観点から、本発明に係る突出部は、単に突出しているだけではなく、先端が概ね平坦又は緩やかな曲面であることが必要であり、図13に示すように突出部5が円錐や角錐状では、固定部材により固定される際に先端に過大な応力がかかり、突出部や外周壁近傍のクラックの原因となってしまう。ここで、先端6が概ね平坦とは、突出部の先端に実質的に平坦な部分を有していることを意味し、この平坦な部分は、できるかぎり平坦であることが好ましく平面度で言えば0.05mm程度であることが好ましい。また、この平坦な部分の面積は、ごく小さな面積でもよいが、固定部材の移動をスムーズに行わせる観点から、1つのセルの断面積、即ち目封止部本体の断面積の5%以上であることが好ましく、20%以上であることが更に好ましい。平坦部の平面度は小さいほどよく、好ましくは0.05mmだが、小さいほど実際には製作上困難となる。

目封止部先端の突出高さと平坦部の面積によって、平面度は 2 mm 程度にまで大きくなってもよいが、製作性や固定部材の位置精度や安定性のことを考慮するとおよそ 0.1 から 0.5 mm とすることが実用上好ましい。また、各目封止部の突出部の高さの差異が大きすぎると、固定部材の安定性がよくないので、突出部全体での平面度も重要であり、実用上は 2 mm、好ましくは 1 mm である。要は固定部材 22 が隔壁の端部に接触することのないようにして、あるいは接触していても固定部材と隔壁端部間の接触面圧がわずかになるようにし、固定部材がスムーズに移動できるようになっていればよい。平面度は ISO-1101 規格や JIS-B-0021 規格において定められた定義に基づく。先端 6 が緩やかな曲面とは、突出部の先端に固定部材がスムーズに移動できる程度の曲面部を有することであり、具体的には目封止先端部での曲率半径が R 0.1 mm 以上、好ましくは R 0.5 mm 以上、更に好ましくは R 1 mm 以上であることが好ましい。

【0020】 突出部 5 は、上述のような先端 6 を有していれば、突出部全体の形態に特に制限はないが、先端が概ね平坦である好ましい形態として、例えば図 2 (a) ~ (h) に示すように、平行断面形状が概ね長方形や概ね台形等の略四角形状である形態が挙げられる。ここで、略四角形状とは、四角形の他に四角形の角部が切り取られた形状も含み、図 5 (a)、(b) に示すように、四角形の角部が直線状又は曲線状に切り取られた平行断面形状であることが固定部材のスムーズな移動により外周壁近傍のクラックを抑制する観点から好ましい。即ち、先端の角部が面取りされたような形状であることが好ましい。先端が緩やかな曲面である好適な具体例は、図 3 (a) ~ (d) に示すように先端が 1 つのドーム状となっている形状、図 3 (e) に示すような先端が 2 以上のドーム状となっている形状などである。

【0021】 突出部の直交断面形状に特に制限はない。突出部の具体的な好ましい形態として、図 6 (a) に示すような略円形状又は図 6 (b) に示すような略多角形状である断面形状の部分を含むことが好ましく、セルの断面形状と同様の形状である部分を含むことが好ましい。また、セルの断面形状が略四角形等の略多角形状の場合、突出部が、セルの断面形状と同一形状から始まり、先端に行くにしたがって、より多くの角部を有する多角形状又は略円形状に変化する形状

も好ましい。ここで、略円形状とは、円形状の他楕円形状やレーストラック形状などを含み、略多角形状とは、通常が多角形その他、角部が直線状又は曲線状に切り取られた形状を含む。そして、突出部の断面形状が略多角形状である部分を含む場合、角部が直線状又は曲線状に切り取られた略多角形状であることが角部の欠損を抑制する観点から好ましい。

【0022】 突出部5において、図5(a)に示すような、目封止ハニカム構造体の端面42から突出部の先端までの高さ、即ち突出部の最大高さhに特に制限はないが、突出部の最大高さhが高すぎると突出部が欠損しやすくなり、低すぎると被処理流体が外周壁近傍のセルに流入しにくくなり好ましくない。突出部の最大高さhは、好ましくは $20\mu\text{m}$ 以上、更に好ましくは 0.2mm 以上、更に特に好ましくは 0.5mm 以上であり、好ましくはセルピッチの長さ以下、更に好ましくはセルピッチの長さの80%以下、更に特に好ましくは50%以下である。また、各突出部の最大高さは、各々異なってもよいが、少なくとも外周壁近傍に配置された各目封止部の突出部の最大高さは、概ね同じであることが、固定部材の応力を分散させる観点から好ましい。また、作成の容易さの観点からは総ての目封止部の突出部の最大高さが概ね同じであることが好ましい。

【0023】 目封止部の突出部の気孔率を目封止ハニカム構造体のその他の部分よりも小さくして緻密化することで、突出部が固定部材との接触に耐えうる十分な強度を発現するとともに、突出部の表面を滑らかにして固定部材との摩擦を低減する効果が期待できる。気孔率を小さくする手段としては、あらかじめ目封止剤のスラリー成分を調整し、焼成して目封止部の気孔率がハニカム構造体本体よりも小さくなるようにする方法がある。また、コージェライト、シリカ、アルミナ等の成分を突出部にコーティングすることでもよい。また、Ti系やW系の硬質材料を突出部表面に溶射することでもよい。即ち、目封止部全体の気孔率を小さくすることにより、突出部の気孔率を隔壁の気孔率よりも小さくすることも好ましい形態であり、目封止部における突出部のみの気孔率を小さくすることも好ましい形態である。

【0024】 本発明は、外周壁近傍に配置されたセルを目封止する目封止部の少なくとも一部が上述のような突出部を有することを必要とし、外周壁近傍に配

置されたセルを目封止する総ての目封止部が上述のような突出部を有することは必須ではないが、固定部材から突出部にかかる応力を分散させる観点からは外周壁近傍に配置されたセルを目封止する総ての目封止部が上述のような突出部を有することが好ましい。また、目封止部を簡易に形成する観点からは、総ての目封止部が上述の突出部を有することが好ましい。

【0025】 ここで、外周壁近傍とは、外周壁に隣接するセルを含み、固定部材の幅によってその範囲は変わるが、好ましくは外周壁から5mm以内、更に好ましくは20mm以内である。もちろん、外周部近傍のみでなく、外周部近傍以外の部分に配置された目封止部の一部又は全部が本発明に係る突出部を有していても、即ち突出部がハニカム構造体の端面全域にわたって存在していても実用上は問題ない。実用上においては、ハニカム構造体の排気ガス上流、即ちエンジン方向から様々な異物、例えば排気管内壁からの酸化スケールなどが排気ガスの流れによって高速で飛来してきてハニカム構造体の排気入り口端面に衝突するので、ハニカム構造体の薄い隔壁が破損してしまう恐れがある。このような場合に、図2の(c)(f)や図3の(c)のように隔壁先端部を覆うように目封止部に突出部があると、隔壁への異物の直接衝突を防ぐことが可能となるので、目封止部の突出部をハニカム構造体の端面全域に形成することが好ましい。また、突出部を形成することで排気ガスとの接触面積が増えるので、目封止部と排気ガスとの熱交換がよくなる。目封止部はその周囲の隔壁部よりも体積が大きく熱容量も大きくなるので、排気ガス温度への追従性が低く、目封止部と隔壁部との温度差が大きくなり熱応力が発生しやすい。目封止部と排気ガスとの熱交換がよくなることで、温度差を緩和し熱応力を抑制することが期待できるので、目封止部の突出部をハニカム構造体の端面全域に形成することが好ましい。従って、ハニカム構造体端面での全目封止部に突出部を設けることが好ましいが、必ずしも必要ではなく、実用時の使用環境に応じて適当に設けることでもよい。なお、本発明のハニカム構造体は、上述のような異物の衝突に対する耐性及び熱応力を抑制する効果も有するため、固定部材を用いないような使用形態、例えば固定部材を用いないで缶体に保持するようなキャニング構造であっても本発明の目封止ハニカム構造体を有効に用いることができる。また、目封止ハニカム構造体の移送時やハ

ンドリング時において、目封止ハニカム構造体を台や床などの面上に置く場合がある。この場合に、端面外周の角部（外周壁の端部）が縁欠けを起こす場合がある。本発明の目封止ハニカム構造体は、台や床などの面上に置いた場合に、端面外周の角部が直接下の面に当たらないため、このような縁欠けを防止する効果も有する。DPFの両端面において目封じ部に突出部が形成されていれば、どちらの端面を下側にしても、縁欠け防止に効果を有するので好ましい。

【0026】 本発明における目封止ハニカム構造体は、例えば図1（a）、（b）に示すように、一の端面42から他の端面44まで軸方向に貫通する複数のセル3を形成するように配置された隔壁2と、隔壁2の外周を囲む外周壁7と、セル3を何れかの端面42、44において目封止するように配置された目封止部4を有するものであれば、特にその形状や材質に制限はない。目封止ハニカム構造体の直交断面形状は、例えば円形、楕円形、レーストラック形状、四角形等、用途や設置場所に応じて適宜決定することができる。セルの直交断面形状は、例えば三角形、四角形、六角形などの多角形や略多角形、円形、楕円形などの略円形とすることができ、セル密度は、例えば6～2000セル/平方インチ（0.9～311セル/cm²）、好ましくは50～1000セル/平方インチ（7.8～155セル/cm²）程度とすることができる。また、図1（a）、（b）に示すように、隣接するセル3が互いに反対側となる端面において目封止部4a、4bを有し、各端面42、44が市松模様状となるように目封止部が配置されていることが好ましい。また、目封止部、隔壁及び外周壁の材質に特に制限はないが、耐熱性等の観点からセラミックス又は金属が好ましく、特にセラミックスが好ましい。また、触媒担体やフィルタとして用いる場合には、隔壁及び外周壁は多孔質体であることが好ましい。また、本発明の目封止ハニカム構造体を缶体に収納して用いる場合には、缶体と外周壁との間にセラミック製マットなどの弾性部材を配置することが好ましい。

【0027】 次に本発明の目封止ハニカム構造体を好適に製造することができる製造方法について説明する。この方法は、図7（a）、（b）に示すような、一の端面42から他の端面44まで軸方向に貫通する複数のセル3を形成するように配置された隔壁2を有するハニカム構造体10において、セル3の少なくと

も一部を何れかの端面において目封止する目封止工程を含む。そして、目封止工程は、マスキング副工程と、充填副工程とを含む。

【0028】 マスキング副工程は、図8に示すように、一部のセル、即ちその端面において目封止部を形成しないセルをマスクするようにフィルム12を端面に配置する工程である。この工程において、その端面で目封止部を形成する所定のセルに対応するフィルム12の部分、即ち、所定のセル上に配置されるフィルムの部分、に穴13のあいた状態でフィルム12を端面に貼りつけてもよいが、総てのセルを覆うように、穴のあいていないフィルム12を端面に貼りつけてから目封止部を形成する所定のセル上に穴13をあけることが、正確に目的とするセル上に穴をあけられるため好ましい。

【0029】 このようにして、フィルムを配置した後にフィルム12に穴13をあける場合に、例えば図9(a)に示すように穴13の周囲がフィルムの厚み方向に盛り上がるように穴をあけることが、充填副工程において、十分な高さの突出部を形成するように目封止材を充填できる点で好ましい。このように穴をあける具体的な方法としては、フィルムを穴の中心から外側に向けて溶融させるように加熱して穴をあける方法が挙げられ、更に具体的には、レーザー光などを照射して所定位置に穴をあけることが好ましい。

【0030】 フィルムの種類に特に制限はないが、例えば好適な例として加熱により溶融するようなフィルムが好ましく、更にレーザー光により穴があくようなフィルムが好ましい。また、端面上に配置された後、十分に固定されるように、粘着層を有していることが好ましい。具体的には、フィルムが基材層と粘着層を有し、基材層がポリエステル、ポリオレフィン、ハロゲン化ポリオレフィン等のポリマー材料からなり、粘着層がアクリル系粘着材等からなることが好ましい。また、フィルムの厚さは、強度、穴のあけやすさ等の観点から10～100 μ m程度が好ましい。

【0031】 充填副工程は、穴のあいた部分のセルに目封止材14を充填する工程である。従来の充填工程は、図14(a)に示すように、水を含むスラリー状とした目封止材14をスラリー容器16に入れ、このスラリー状の目封止材14に、マスキングしたハニカム構造体10の端面42を浸漬し、所定のセルに目

封止材 14 を充填していた。この方法では、ハニカム構造体 10 をスラリー容器から取り出すと、セルに充填されたスラリー中の液体が多孔質の隔壁又は外周壁に浸出し、図 14 (b) に示すようにスラリーの先端 15 がフィルムの上面からセルの方向へ移動し、ハニカム構造体の端面と同一高さ又はそれより低い高さの目封止部しか形成することができなかった。

【0032】 本発明においては、図 10 に示すように、目封止材 14 をフィルムの上面 17 と同一高さ以上に充填するため、突出部を有する目封止部を好適に形成することができる。ここで、フィルムの上面とは、フィルムにおけるハニカム構造体とは反対側の面を意味する。このように、目封止材をフィルムの上面と同一高さ以上に充填する好適な方法は、例えば、まず目封止材を 1 回充填し、図 14 (b) に示すように目封止材の先端 15 がセル方向に移動した後、更に目封止材を充填する方法が挙げられる。これは、1 回目の充填により目封止材の先端が移動した後は、更に目封止材を充填しても目封止材の先端がほとんど移動しなくなることを見出したことに基づくものである。通常は、2 回の充填でフィルムの上面以上に充填することができるが、3 回以上目封止材を充填してもよい。

【0033】 目封止材をフィルムの上面以上に充填する別の好ましい方法は、スラリー状の目封止材における液体成分を、実質的に隔壁に浸透しない液体とすることにより、目封止材の先端の移動を防止することである。この方法を用いることにより、1 回の充填で目封止材をフィルムの上面まで充填することができる。ここで、実質的に浸透しないとは、目封止材の先端がセル方向へ移動する長さが $50\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは $30\ \mu\text{m}$ 以下、更に好ましくは、 $10\ \mu\text{m}$ 以下となる程度にしか浸透しないことを意味する。このような液体即ち目封止剤スラリーとは粘度の高い液体であり、具体的にはスラリー中の水分量をできる限り下げるか増粘剤を助剤として目封止剤スラリーに添加することで調整できる。

【0034】 また、このような方法で、目封止材を充填する際に、マスキング副工程において、図 9 (a) に示すように、穴 13 の周囲がフィルムの厚み方向に盛り上がるように穴をあけることにより、図 9 (b) に示すようにフィルムの上面 17 よりも高い位置まで目封止材 14 を充填することができ、フィルムの上面よりも高い位置に先端がある突出部を形成することができる。また、液体が隔

壁等に浸出することにより目封止材の先端がセル方向に移動しても、目封止材の先端をフィルムの上面以上の高さに保つことも可能となる。

【0035】 充填副工程の後、通常は、乾燥、加熱及び／又は焼成をすることにより、突出部を有する目封止部を形成することができる。なお、一般にハニカム構造体は、後述するように、成形後焼成することにより製造され得るが、目封止工程は、焼成前のハニカム構造の成形体に対して行ってもよく、焼成後のハニカム構造の焼成体に対して行ってもよい。

【0036】 本発明におけるハニカム構造体は例えば、種々のセラミックス、例えばコーージェライト、ムライト、アルミナ、スピネル、ジルコニア、炭化珪素、炭化珪素－コーージェライト系複合材料、珪素－炭化珪素系複合材料、窒化珪素、リチウムアルミニウムシリケート、チタン酸アルミニウム、ゼオライト、及び金属、例えばFe－Cr－Al系金属、並びにこれらの組合せよりなる群から選ばれる少なくとも1種の材料の粉末を原料とし、これにバインダー、例えばメチルセルロース及びヒドロキシプロポキシルメチルセルロースを添加し、更に界面活性剤及び水を添加し、可塑性の坏土とした後、この坏土を押出成形してハニカム形状とすることにより、あるいは、ハニカム形状とした後焼成することにより作成することができる。

【0037】

【実施例】 以下、本発明の製造方法について、一具体例を基に更に具体的に説明する。まず始めに原料調合と混練の工程として、コーージェライト原料としてのシリカ、カオリン、タルク、アルミナに、造孔材としての発泡樹脂を加えて、更に、バインダー、分散剤、水を加えて混練し粘土状とする。造孔材としては、焼成工程により飛散消失する性質のものであればよく、カーボン質などの無機物質やプラスチック材料などの高分子化合物、澱粉などの有機物質などを単独で用いるか組み合わせて用いることでもよい。次ぎに成形と乾燥の工程として、混練された粘土状の原料を用いて、押出し成形によりハニカム構造体を成形し、乾燥する。乾燥手段としては、各種方法で行うことが可能であるが、マイクロ波乾燥と熱風乾燥又は、誘電乾燥と熱風乾燥を組み合わせた方法で乾燥することが好ましい。他に凍結乾燥などの特殊な方法も適用できる。次ぎに乾燥されたハニカム構造

体の両端面を所定の長さに切断加工する。

【0038】 次ぎに目封止工程に移る。まず、マスキング副工程においてフィルムを端面に配置する。フィルム材質はポリエステルフィルム（メーカ：寺岡製作所 品番：631S#25 フィルム厚：50 μ m）を使用する。フィルムの片面には粘着剤が塗布されており、フィルムをハニカム構造体の端面に貼り付ける。次ぎに、NC走査可能なレーザー装置にて、ポリエステルフィルムを貼り付けたハニカム構造体端面のセル開口部を千鳥状に穿孔する。穿孔した際に、フィルムが溶ける影響で、孔の周囲が盛り上がる。

【0039】 次ぎに、充填副工程に移る。コージェライト原料に水、バインダー、グリセリンを入れて、200 dPa・s 程度のスラリーを作り、目封止用容器にスラリーを入れておき、千鳥状に穿孔されたフィルムが貼られたハニカム構造体を容器内に圧入し、容器内のスラリーを穿孔された孔からセル内へ注入する。圧入完了後、容器から取り出す。こうしてハニカム構造体の端面において、セルを目封止する目封止部が形成される。注入されたスラリー中の水分がハニカム構造体に吸収されるので、目封止剤がひけて目封止部の先端はフィルム上面位置（孔周囲の盛り上がり上面位置）よりも奥の方になっている。ここで、目封止剤スラリーを穿孔された孔内に塗り込む。

【0040】 次ぎに目封止剤を乾燥するために、ハニカム構造体の目封止された端面に140℃の熱風を当ててフィルムを剥さずに約5分乾燥する。ホットプレートでも乾燥は可能である。乾燥後に、フィルムを剥すと目封止の先端部が凸状に目封止されている。これをもう一方の端面についても同様に行うことで、両端面の目封止部に突出部を形成できる。この後に焼成することでコージェライト質の目封止ハニカム構造体を得られる。

【0041】 上記方法に基づいて実際に得られたコージェライト質の目封止ハニカム構造体の隔壁の気孔率は水銀ポロシメーターにより測定したところ67%で、その平均細孔径は27 μ mであった。またセル形状は四角セルで隔壁厚さは約0.3 mm、セルピッチは約1.6 mmで、フィルタ寸法は直径が約191 mm、長さが約200 mmであった。また、フィルタ端面からセル通路奥方向への目封止長さは約3 mmとし、また、突出部の高さは0.2～0.4 mm（突出部

全体での平面度: 0.2 mm) とした。

【0042】 こうして本発明に基づき製造された、突出部を有する目封じハニカム構造をDPFとして金属ケース（缶体）内にセラミックマット（商品名：インタラムマット、3M社製）で圧入把持してから、DPF両端面を固定部材で固定して、固定部材を金属ケースに溶接し、金属ケースにコーンを接続し、コンバータアセンブリを製作した。また、突出部の無い従来の目封じ構造DPFを使ったコンバータアセンブリも製作した。製作したコンバータアセンブリを実機ディーゼルエンジン（排気量：約5リットル）の排気系に接続し、排気ガスを流して加熱冷却試験を実施し、コンバータアセンブリを解体しDPFを調査したところ、従来構造のコンバータアセンブリでは、DPF端面外周部にクラックが発生していたが、本発明によるコンバータアセンブリでは、DPF端面外周にクラックは発生していなかった。

【0043】

【発明の効果】 以上説明してきたとおり、本発明の目封止ハニカム構造体は、破損しにくく、耐久性の向上を図ることができるためDPF等のフィルタに好適に用いることができる。また、本発明の目封止ハニカム構造体の製造方法により、このような目封止ハニカム構造体を好適に作成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a) は、本発明の目封止ハニカム構造体の一例を模式的に示す斜視図、(b) は、平行断面図である。

【図2】 (a) は、本発明に係る目封止部の一例を模式的に示す平行断面一部拡大図、(b) は、本発明に係る目封止部の別の一例を模式的に示す平行断面一部拡大図、(c) ～ (h) は、本発明に係る目封止部の更に別の一例を模式的に示す平行断面一部拡大図である。

【図3】 (a) ～ (e) は、本発明に係る目封止部の更に別の一例を模式的に示す平行断面一部拡大図である。

【図4】 本発明の目封止ハニカム構造体と固定部材との関係を模式的に示す平行断面一部拡大図である。

【図5】 (a) 及び (b) は、本発明に係る目封止部の更に別の一例を模式的

に示す平行断面一部拡大図である。

【図 6】 (a) 及び (b) は、本発明に係る目封止部の更に別の一例を模式的に示す直交断面一部拡大図である。

【図 7】 (a) は、本発明の製造方法において用いるハニカム構造体の一例を模式的に示す斜視図、(b) は、平面一部拡大図である。

【図 8】 本発明の製造方法において、マスキング副工程を説明する模式的な平行断面一部拡大図である。

【図 9】 (a) は、本発明における、マスキング副工程の好適な一例を説明する模式的な平行断面一部拡大図、(b) は、充填副工程の好適な一例を説明する模式的な平行断面一部拡大図である。

【図 10】 本発明における充填副工程の好適な一例を説明する模式的な平行断面一部拡大図である。

【図 11】 (a) は、従来の目封止ハニカムフィルタの一例を示す模式的な斜視図、(b) は平面一部拡大図、(c) は平行断面一部拡大図である。

【図 12】 従来のハニカムフィルタを缶に収納した状態を示す模式的な平行断面図である。

【図 13】 従来の目封止部の一例を模式的に示す平行断面一部拡大図である。

【図 14】 (a) は、従来の充填副工程を模式的に説明する平行断面図、(b) は平行断面一部拡大図である。

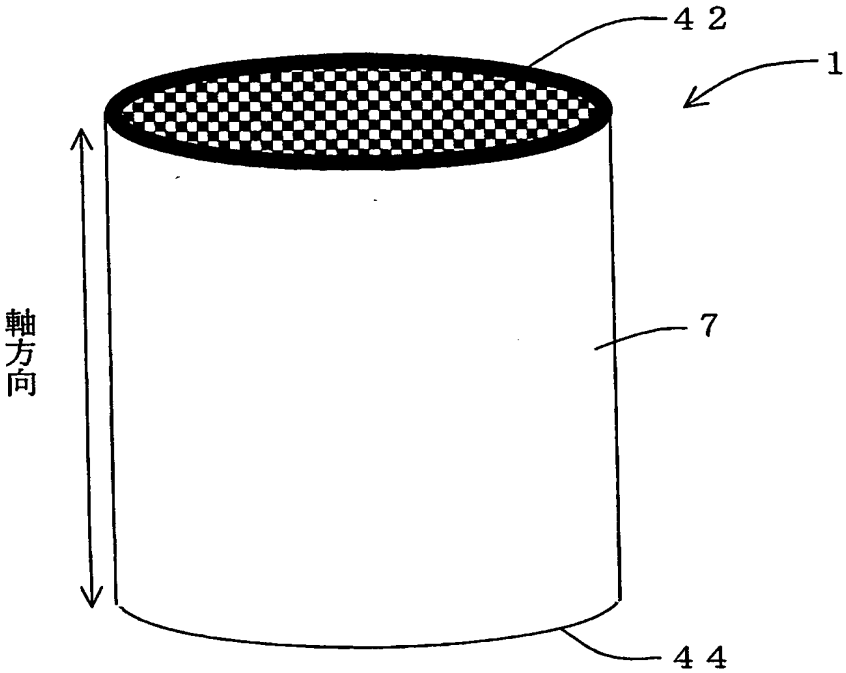
【符号の説明】

1…目封止ハニカム構造体、2…隔壁、3…セル、3 a…外周部近傍のセル、4…目封止部、4 a…外周壁近傍に配置された目封止部、4 b…その他の目封止部、5…突出部、6…突出部の先端、7…外周壁、10…ハニカム構造体、12…フィルム、13…フィルムの穴、14…目封止材、15 目封止材の先端、16…容器、17…フィルムの上面、20…缶体、22…固定部材、24…マット、42、44…端面。

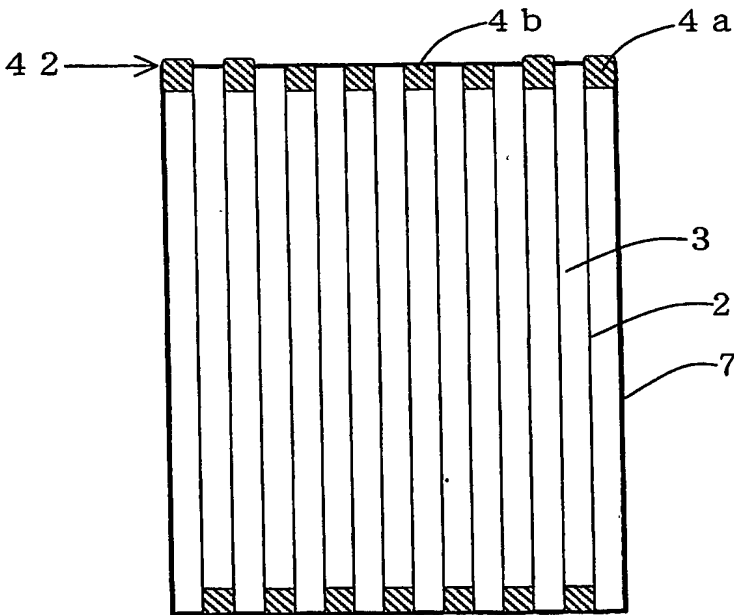
【書類名】 図面

【図 1】

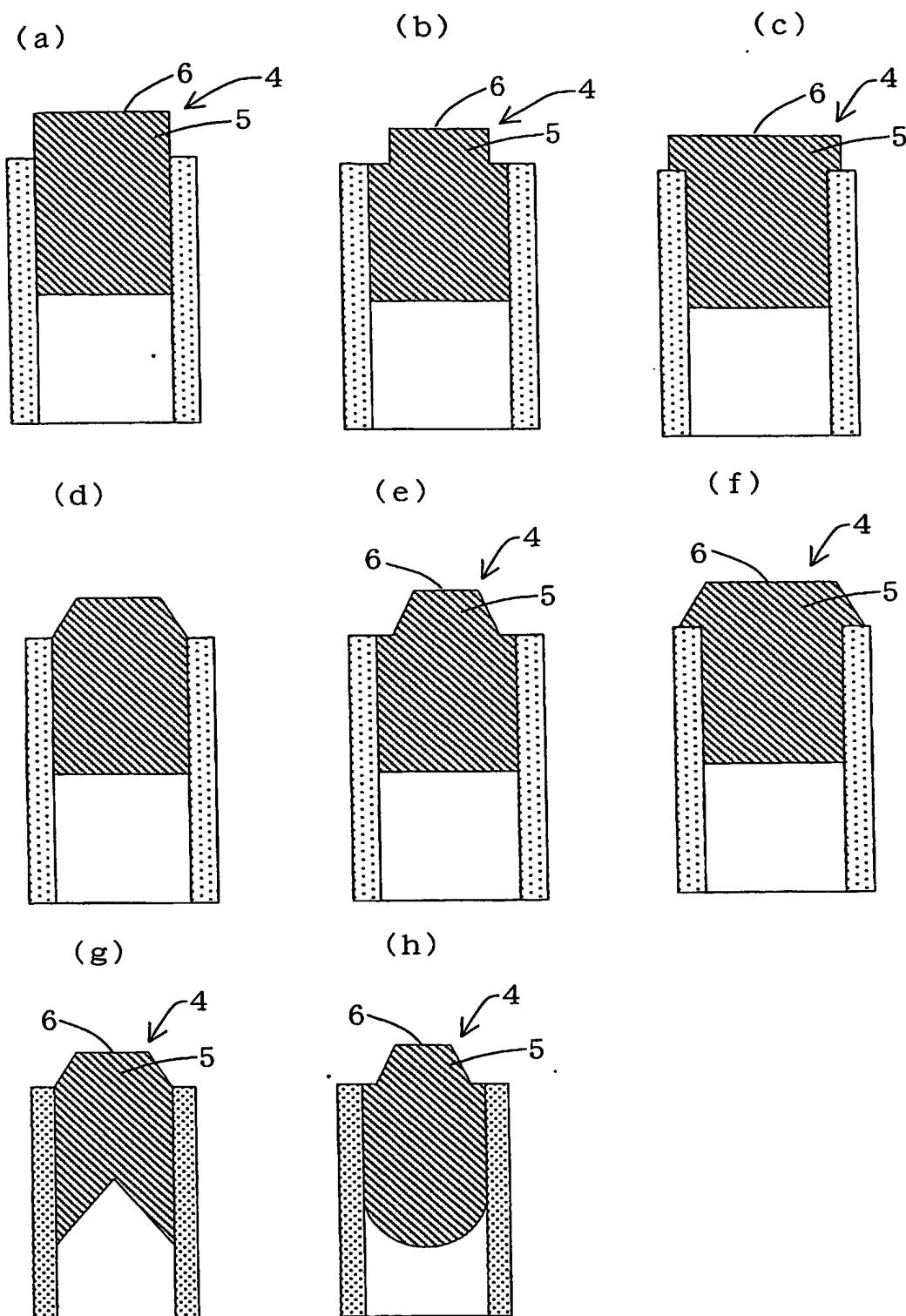
(a)



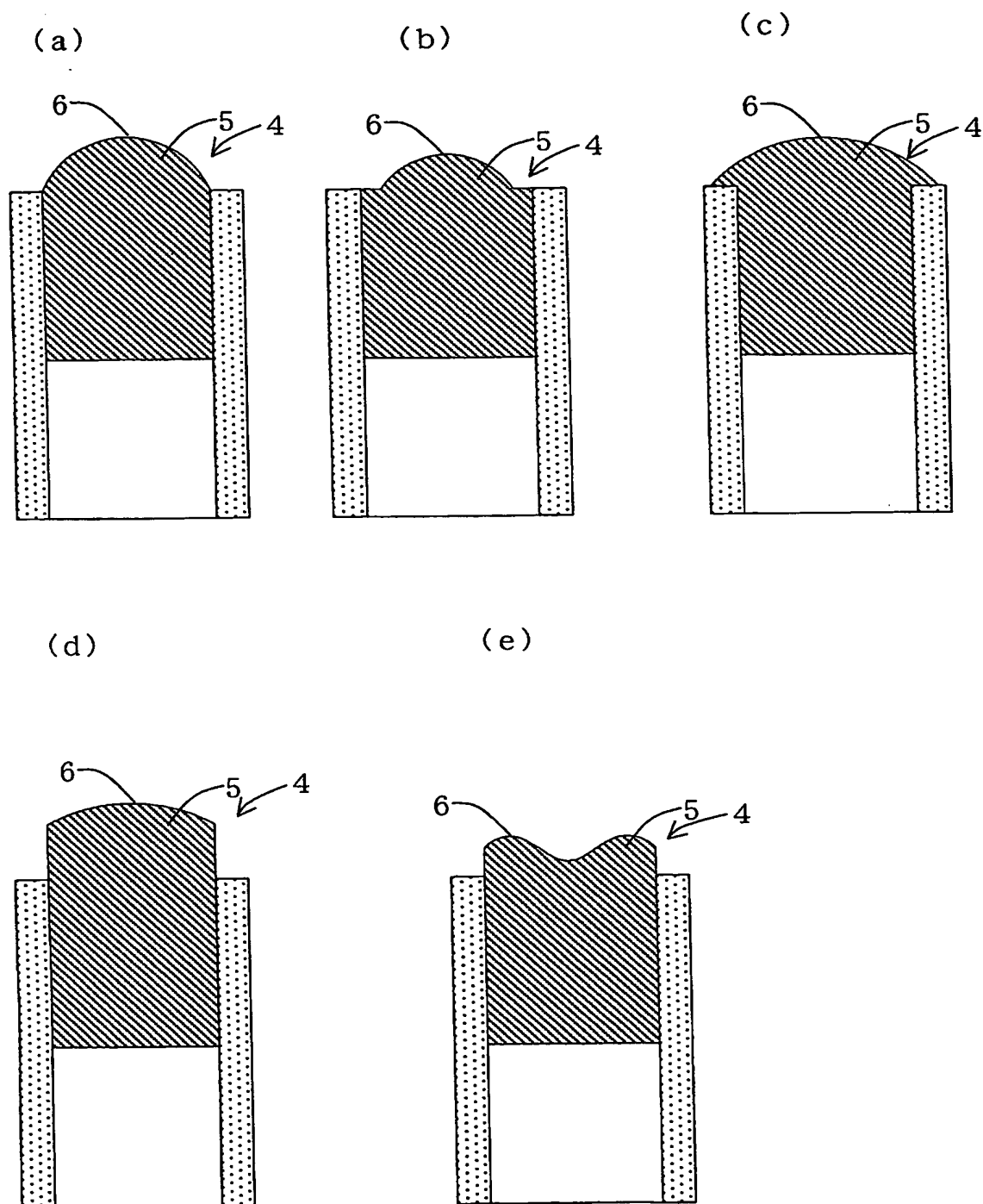
(b)



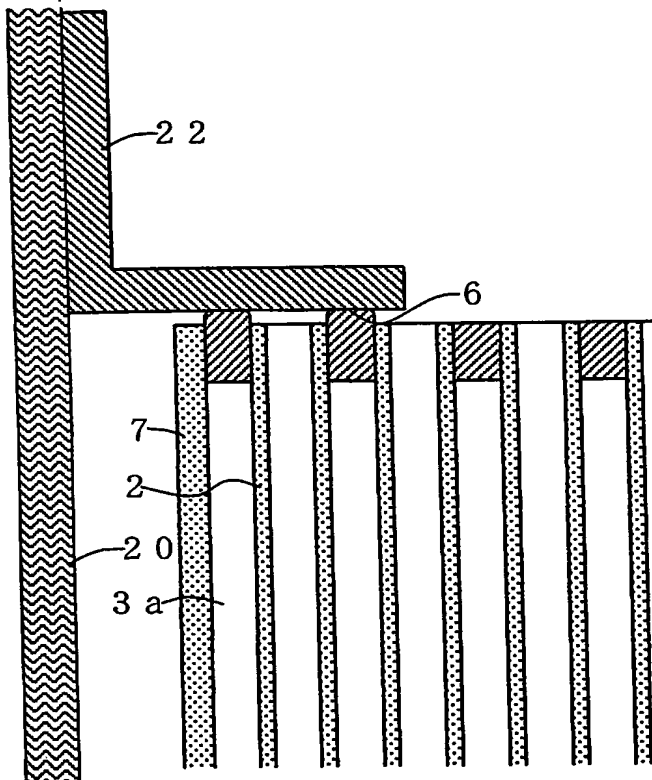
【図 2】



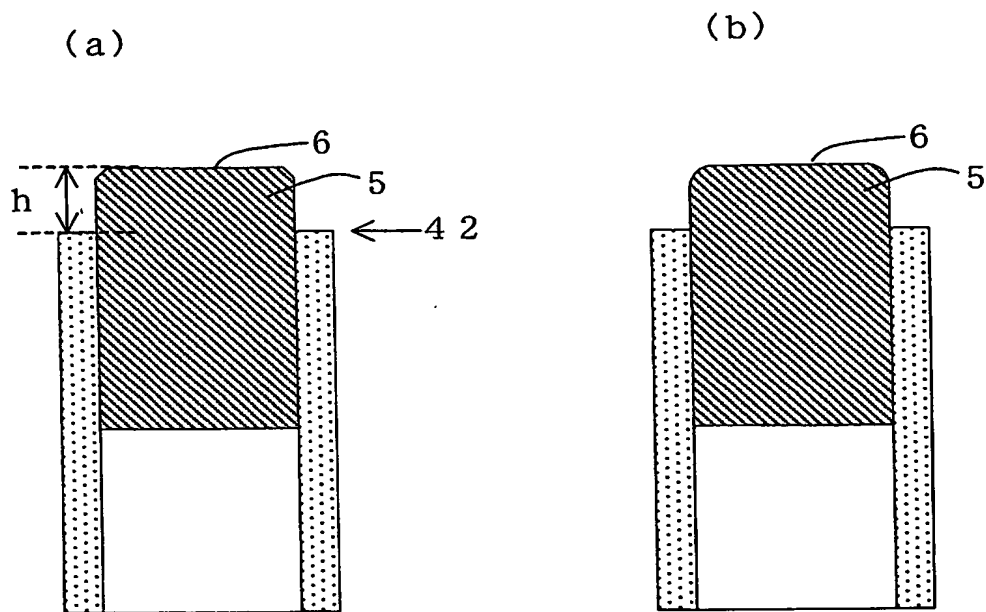
【図 3】



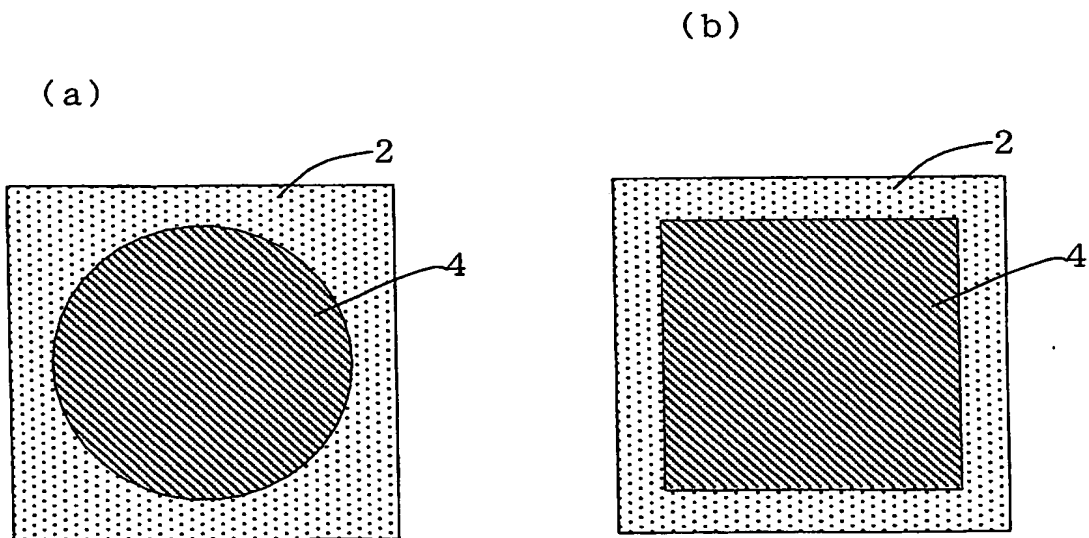
【図 4】



【図 5】

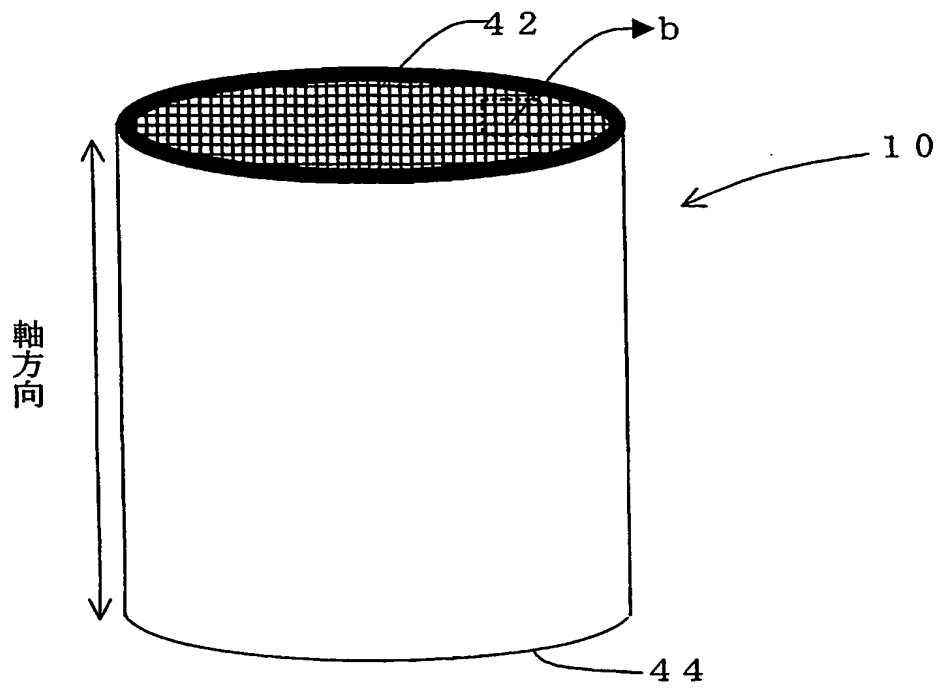


【図 6】

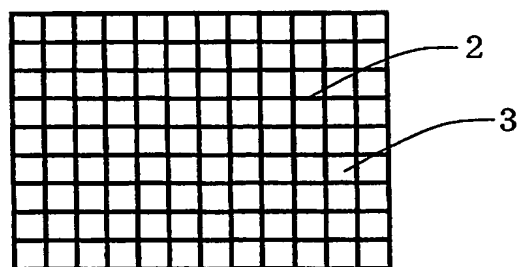


【図 7】

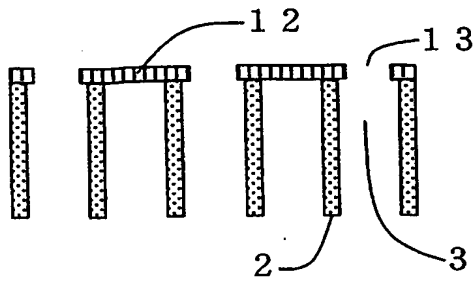
(a)



(b)

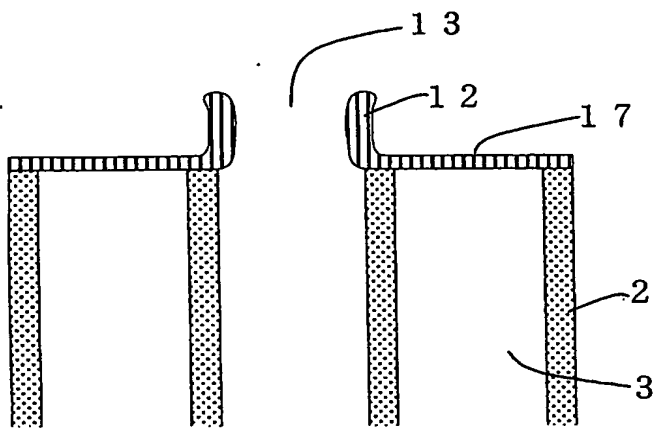


【図 8】

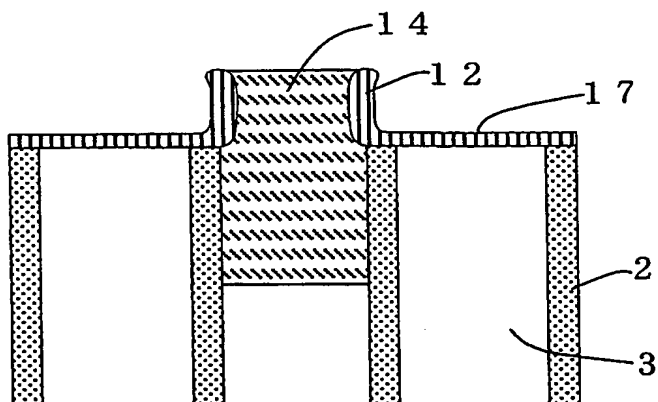


【図 9】

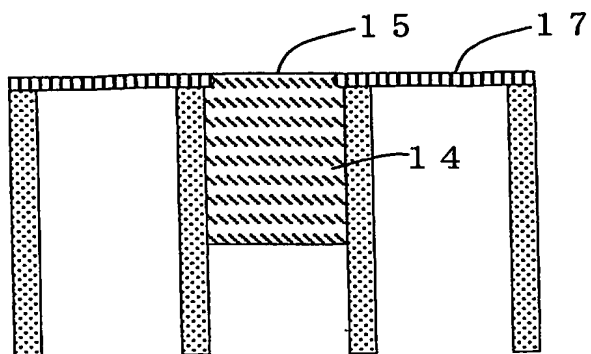
(a)



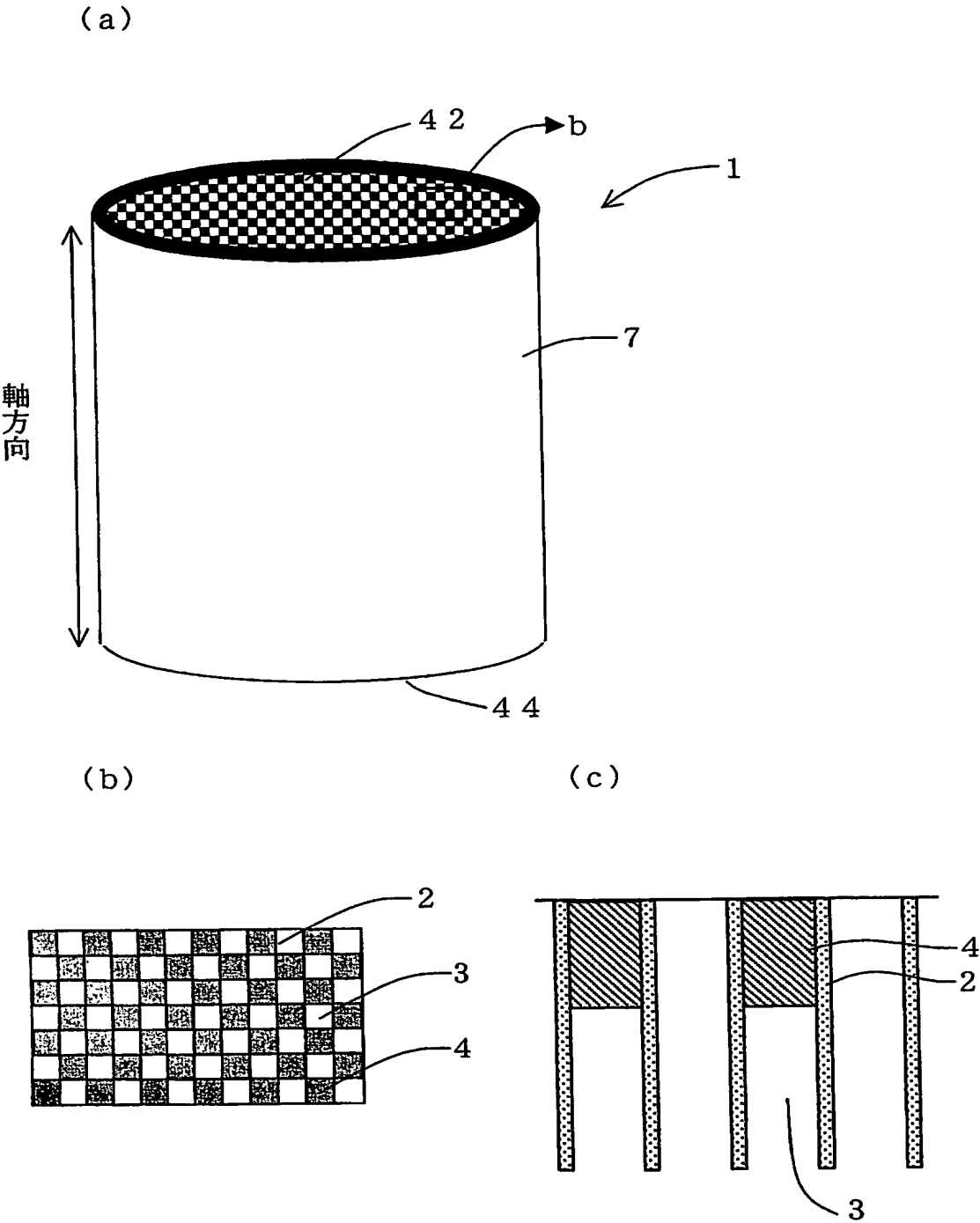
(b)



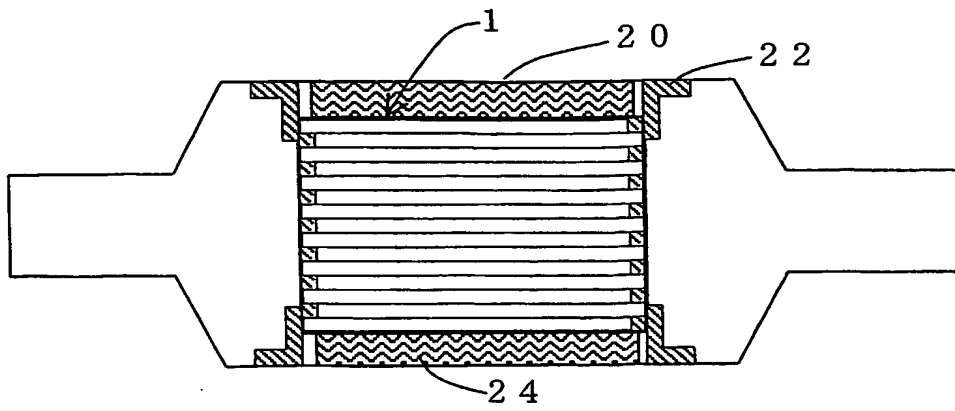
【図 10】



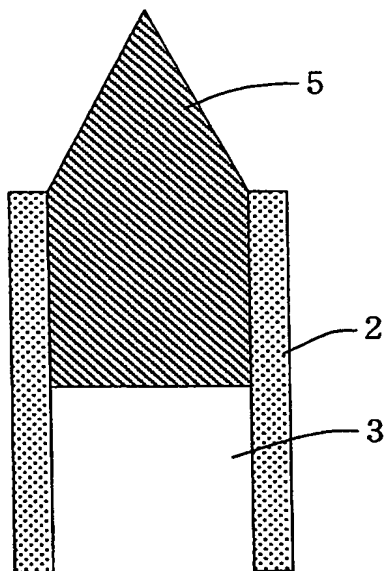
【図 11】



【図 12】

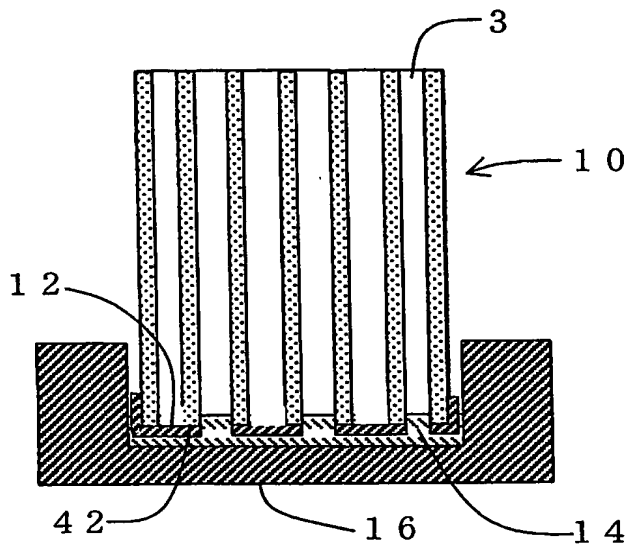


【図 13】

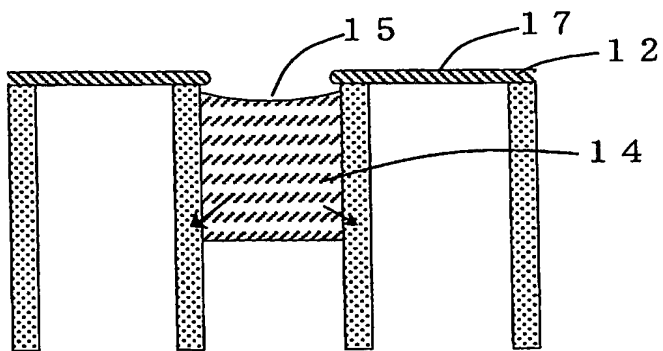


【図 14】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 破損しにくく、耐久性の向上を図ることができ、DPF（ディーゼルパティキュレートフィルタ）等のフィルタに好適に用いることができる目封止ハニカム構造体及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 一の端面 42 から他の端面 44 まで軸方向に貫通する複数のセル 3 を形成するように配置された隔壁 2 と、隔壁 2 の外周を囲む外周壁 7 と、セル 3 を何れかの端面 42、44 において目封止するように配置された目封止部 4a、4b を有する目封止ハニカム構造体 1 である。外周壁近傍に配置された少なくとも一部の目封止部 4a が、端面 42 又は 44 より突出している。突出部 4a の先端が概ね平坦又は緩やかな曲面である目封止ハニカム構造体 1 及びその製造方法である。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 9 2 3 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 0 6 4]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番 5 6 号

氏 名

日本碍子株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.